Weitere Mitteilungen über die Behandlung von Augenkrankheiten mit der elektrischen Glühbirne.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin,

verfasst und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gun Kubota

aus Japan.

München 1908.

Kgl. Hof-Buchdruckerei Kastner & Callwey.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548322_0125

Weitere Mitteilungen über die Behandlung von Augenkrankheiten mit der elektrischen Glühbirne.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin,

verfasst und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gun Kubota
aus Japan.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

München 1908.
Kgl. Hof-Buchdruckerei Kastner & Callwey.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:
Herr Professor Dr. Eversbusch.

Die Phototherapie hat sich im Verlauf von wenigen Jahren in die erste Reihe der physikalischen Hilfsmethoden gestellt und zwar deswegen, weil sie in allen den Fällen, die für ihre Anwendung als passend befunden werden, mit einer Promptheit wirksam ist, wie sie anderen physikalischen Heilfaktoren kaum in gleicher Weise innewohnt. Je mehr man sich in den letzten Jahren von der Photothermotherapie abgewendet hat, desto häufiger gelangte die Photochemotherapie zur Anwendung, d. h. jenes Verfahren, dessen Wirksamkeit auf dem Gehalt an blauen, violetten und ultravioletten Strahlen beruht.

Finsen war der erste, welcher diese Methode in Form des sog. kalten Lichtes zur Heilung von Krankheiten angewendet hat; indem er dabei Linsen von Bergkristall verwendete, welche nur die ultravioletten Strahlen durchlassen, stand ihm eine Lichtquelle, die sehr reich an ultravioletten Strahlen war, zur Verfügung. Seine Erfolge sind ja rasch in aller Welt bekannt geworden. Strebel, Bang und Kjieldsen fanden sodann in einem zwischen Eisenstäben hergestellten Voltabogen eine starke Quelle für fast reine ultraviolette Strahlen. Läßt man nun, so be-

richtet Strebel, diese Strahlen auf die Haut einwirken, so reagiert sie mit einer typischen Lichtentzündung, die sich in Proliferation der Hornschichte äußert, der zu Folge eine Trübung und verminderte Lichtdurchlässigkeit, d. i. parenchymatöses Oedem der Epithelien mit begleitender Hyperplasie der letzteren auftritt. Strebel stellte sodann auch Versuche an hinsichtlich der Durchlässigkeit der verschiedenen Augenmedien für ultraviolette Strahlen, welche ergaben, daß sich die Augenmedien anders verhalten als wie die äußere Haut bezw. Schleimhaut. Wir vermögen mit den genannten chemischen Strahlen am Auge auch Wirkungen in der Tiefe des Organes zu erzielen, wenn nicht ein Teil der Strahlen jeweils durch die Cornea absorbiert wird. Es treten dann auch hier an den bestrahlten Partien typische Lichteffekte auf, welche wir in verschiedener Weise zu modifizieren vermögen. Strebel bekräftigt seine Angaben durch Versuche am Kaninchenauge. Er hat dann weiterhin in Würdigung der Tatsache, daß das reine Ultraviolett eine ungenügende Tiefenwirkung besitzt und daß das kalte Eisenlicht allein zu wenig Farbstrahlen in Blau und Violett enthält, Elektroden aus einem Gemisch von Eisenpulver mit Kohle hergestellt, welche nach der genannten Richtung weit besseres als bisher leisten sollen.

Lorlet und Genoud haben ebenfalls einen einfacheren Bestrahlungsapparat konstruiert, als es der von Finsen angegebene ist;

das Bogenlicht einer gewöhnlichen elektrischen Lampe wird konzentriert, durch einen Wasserballon abgekühlt, d. h. es werden darin die Wärmestrahlen absorbiert, so daß nur die chemisch wirksamen Strahlen auf die gewünschte Stelle im Auge gelangen. Dieser neue Apparat verbraucht nur 10—12 Ampère, während bei Finsen 30—80 Ampère nötig sind.

Endlich hat Laquer (Frankfurt a. M.) einen Apparat für die Sprechstundenpraxis konstruiert, welcher die elektrischen und thermischen Reize kombiniert. Er verwendet ihn außer bei Augenkrankheiten auch bei Trigeminus-Neuralgieen, nervösem Asthma, Schreibkrampf und Ischias.

In England wendet Doyne (Oxford) die Radiotherapie beim Auge an, als Ersatz der heißen Fomentationen, besonders bei chronischer Cyklitis zur Bekämpfung der enormen Schmerzhaftigkeit. Auch bei akuter Iritis soll die Strahlenhitze in höherem Grade schmerzlindernd wirken als die trockenen bezw. feuchtheißen Umschläge. Die Applikation geschieht auch hier mittels elektrischer Lampe etwa 5—20 Minuten lang dreimal im Tage. Die günstige Wirkung soll durch Massage noch erhöht werden können.

Bang demonstrierte auf der Versammlung deutscher Naturforscher zu Hamburg 1900 eine Lampe, welche fast nur ultraviolettes Licht gibt, das nach Widmark allein therapeutisch wirksam sein soll durch Gefäßerweiterung, Hyperleucocytose und bacterientötende

Eigenschaft. Zu beachten ist bei der Einwirkung des Lichtes eine gewisse Compression der zu belichtenden Gewebe. Gerühmt wird die schöne Narbe nach der Heilung.

Neben der lokalen Lichteinwirkung ist man auch vielfach bestrebt gewesen, bei Augenkranken allgemeine Lichtbäder anzuwenden. So verwendet Daxenberger elektrische Lichtbäder überhaupt überall da, wo ihn bei chronischen Erkrankungen andere Hilfsmittel im Stiche ließen, besonders bei chronischen Entzündungen der Cornea, Sclera, Iris, Retina und Uvea, ebenso bei Cataracten nach Discision und bei Trübungen im Glaskörper.

Auch Winternitz zieht die elektrischen Lichtbäder den Bädern in Heißluft und Dampf vor. In Fällen von Iritis, Keratitis parenchymatosa, Chorioiditis und Glaskörpertrübung kann, wie Daxenberger meint, nie der Dampfkasten das elektrische Schwitzbad ersetzen.

Eine höchst interessante Arbeit über die lokale Anwendung von Strahlungen fand sich in den Annales d'oculistique von Sulzer (Paris 1906). Der Verfasser verweist auf die wichtige Tatsache, daß die Verminderung der Sehkraft bei kleinen Kindern in $^{9}/_{10}$ aller Fälle auf Trübungen der Hornhaut beruht. Zur Heilung dieses Uebels verwendete Sulzer drei Methoden: die Elektrolyse, Phototherapie und Radiotherapie, letztere beide teilweise kombiniert.

Ueber die Anwendung der Elektrolyse gibt er folgendes Resumée: Positive Elektrode an der Nackenoberfläche, negative Elektrode (Silberdraht) direkt aufgesetzt auf die Hornhautflecken, Cocain. Stromstärke schwankt zwischen 4—6 Volt. Die Verbesserungen der Sehschärfe mit Hilfe der Elektrolyse sind bescheiden; Vis centr. unter $^1/_{10}$ konnten gehoben werden auf $^2/_{10}$ bezw. $^3/_{10}$; die weniger niedrigen (0,2—0,4) werden um $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ verbessert. Die Elektrolyse reguliert also die Hornhaut wieder und zerstört bezw. vermindert die oberflächlichen Trübungen; die Infiltration des Parenchymes läßt sie voll bestehen, ja erhöht sie sogar bisweilen. Aber in Verbindung mit der Phototherapie und Radiotherapie ist die Elektrolyse imstande, scharf umschriebene Trübungen aufzuhellen und eine erhebliche Steigerung der Sehschärfe herbeiführen. So wurde in 3 Fällen von alter Keratitis parenchym. nach Behandlung mittels Elektrolyse nach ca. $^1/_2$ Jahr eine Besserung der Sehschärfe um 3—4 Grade erreicht.

Als Lichtquelle dient Sulzer bei der Phototherapie die Lampe von Broca-Chatain mit Kohlen-Eisenstiften. Um die Intensität der Beleuchtung möglichst herabzusetzen, ist die Pupille verengt durch Eserin oder Pilocarpin. Es ist auf diese Weise möglich, das Auge in den Brennpunkt einer sehr stark glänzenden Lichtquelle zu bringen, ohne die tieferen Teile dadurch zu schädigen oder eine Blendung hervorzurufen. Das Auge ist vorher

cocainisiert und die Lider mit der Hand bezw. dem Blepharostaten gehalten. Die Zeit der Bestrahlung wechselt zwischen 20—30 Sekunden. Ist einmal die reaktionelle Empfindlichkeit des Individuums erprobt, so kann man die Sitzung nach Belieben verlängern. Diese müssen im Abstande von 8—14 Tagen wiederholt werden; ihre Zahl schwankt zwischen 4—20 Sitzungen. Die kürzeren (und unterbrochenen) Sitzungen scheinen den langen und ausgedehnten vorzuziehen zu sein.

Ueber den Verlauf und die Art der Einwirkung sagt Sulzer folgendes: „Nach einem gewissen Zeitabschnitt (vom Beginn der Bestrahlung ab), welcher zwischen 2 Stunden und 2 Tagen schwanken kann, beginnt das Auge sich zu röten und zu tränen, gleichzeitig treten heftige lanzierende Schmerzen auf, deren Intensität wiederum zwischen kaum wahrnehmbaren Sensationen und fast unerträglicher Heftigkeit schwanken kann. Untersucht man das Auge in diesem Moment mittels seitlicher Beleuchtung, so bemerkt man eine leichte, gleichförmige Trübung der Hornhaut und eine geringe pericorneale Injektion. Die Dauer dieser Reaktion schwankt zwischen einigen Stunden als Minimum und 3 Tagen als Maximum. Ist die Reaktion, gewöhnlich 10 Stunden dauernd, vorüber, so sind auch die interstitiellen Trübungen der Hornhaut vermindert oder ganz verschwunden. Je reichlicher und dabei zersteuter diese liegen, desto günstiger der Erfolg. Die Flek-

ken älteren Datums sind jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze beeinflußbar, wenn die Bestrahlung isoliert angewendet wird."

Verfasser zitiert sodann 25 Fälle, welche derartig behandelt wurden; es handelte sich dabei meistenteils um Keratitis interstitials oder alte Ulcusnarben, Cataracta pyramidalis, Cataracta congenita, Keratitis phlyktenulosa usw. Es werden sehr schöne Erfolge erzielt, auch bei Glaukom, bisweilen Verbesserungen der Sehschärfe um 5^0, $5^3/_4{}^0$, ja sogar um 6^0; in anderen Fällen (z. B. Observ. 24 totales Leukom) war das Resultat trotz Iridektomie gleich. Aus dem günstigen Resultat bei glaukomatöser Affektion zieht Verfasser den Schluß, die Lichttherapie habe durch die Verminderung der Cornealsklerose gleichzeitig auch die Abflußkanäle für die intraokularen Säfte freigemacht. Auch die papillären Exsudate wurden in kurzem resorbiert, ebenso Synechien der Iris und Glashaut gelöst. Verfasser schließt mit folgender Zusammenfassung: „Mag man die Phototherapie sekundär nach vorausgegangener elektrolytischer Behandlung oder mag man sie allein anwenden in Fällen von vorherrschender Sklerose der Hornhaut und isolierten Trübungen, in beiden Fällen bringt die Lichtheilmethode eine beträchtliche Erhöhung der Sehschärfe mit sich."

Beispiele:

Fall II: vor der Behandlung R 1^0; L 4^0*)
nach „ „ R 8^0; L 7^0

*) Grad = $^1/_{10}$ der Normalschärfe.

Fall XXV:	vor der Behandlung	R 1°; L 12°
	nach „ „	R 5°; L 12°
Fall XV:	vor der Behandlung	R 10°; L 4°
	nach „ „	R 10°; L 10°
Fall IV:	vor der Behandlung	R 4°; L 3°
	nach „ „	R 7°; L 6°
Fall V:	vor der Behandlung	R 8°; L 7°
	nach „ „	R 11,75°; L 11°

Radiotherapie.

„Zwei Augen mit Pannus trachomatosus konnten während 8 Minuten den Strahlen einer Antikathode einer Radiumlampe mit $^1/_2$ HP. pro Minute ausgesetzt werden. Erst nachdem die trachomatösen Lider durch direkte Bestrahlung geheilt worden waren, erfolgte eine langsame aber deutliche Aufhellung der sklerotischen Hornhaut. Die Radiotherapie erzielte also Heilerfolge, welche den durch Phototherapie erhaltenen gleich kamen, indes waren sie etwas schwächer und langsamer. Andererseits aber haben sie den Vorteil, ohne jeglichen Schmerz und ohne auffallende Reaktion einzutreten. Bei solchen nervösen Menschen, welche die Reaktion und die unangenehmen bezw. schmerzhaften Empfindungen scheuen, bezw. nicht ertragen können, ist es möglich, die Phototherapie durch die Radiotherapie zu ersetzen.“

Beispiele für alleinige Behandlung mit Radiumlicht hat der Verfasser nicht angegeben; dagegen berichtet er über 2 Fälle von Keratitis interstitialis syphilitca, bei denen

die kombinierte Behandlung mit Photo- und Radiotherapie nur sehr geringe Erfolge zu erzielen vermochte. Wenigstens teilweise besser waren die Erfahrungen Sulzers in drei besonders ungünstig gelagerten Fällen, bei denen Phototherapie und Elektrolyse kombiniert wurden. Das Resultat der Erfahrungen, die Sulzer mit Phototherapie, Elektrolyse und Radiotherapie gesammelt hat, geht dahin, daß unter den drei genannten Methoden der Phototherapie der Vorzug zu geben sei.

Axmann in Erfurt weiß hierüber zu berichten: Früher schon ist öfters auf den günstigen Einfluß ultravioletter Strahlen auf Schleimhauterkrankungen hingewiesen worden, so auch bei der leicht zugänglichen Bindehaut des Auges. Dieselbe reagiert bei solcher Bestrahlung mit einer allerdings harmlosen Conjunctivitis, der ebenso wie bei der äußeren Körperhaut eine arterielle Gefäßerweiterung und starke seröse Durchtränkung zugrunde liegt. Dort z. B. eine Heilung von Ekzema cutis, hier analog eine Conjunctivitis. Die Heilung ist bedingt durch eine durch die Bestrahlung hervorgerufene Ueberernährung. Die Anordnung dieser hauptsächlich bei chronischen Erkrankungen indizierten Methode ist folgende: Die Augenlider werden umgeschlagen, die Pupille, um Blendung zu vermeiden, mit dem einen Lide bedeckt, die Bestrahlung 5—20 Minuten fortgesetzt. Besteht Ectropium, so ist die Schleimhaut an sich zugänglich. Bei einer wochenlang täglich bis

zu $^3/_4$ Stunden fortgesetzte Behandlung tritt nach anfänglicher relativer Entzündung Heilung ein, das Ectropium verschwindet und die Wimpern wachsen wieder nach.

Noch eine Wahrnehmung möchte ich hier anfügen: Bei einem Patienten bestand Lupus mit vollkommener Ulceration des Gesichtes, Ectropium und chronischer Conjunctivitis. Das rechte obere Augenlid verkürzt — Lagophthalmus. Infolge doppelseitiger Hornhauttrübung ist die Sehfähigkeit sehr geschädigt, so daß Patient geführt werden muß. Während der Bestrahlung des Lupus werden die Augen wegen fast vollständiger Erblindung nicht geschützt, so daß auch die getrübten Corneae den Strahlen ausgesetzt sind. Nach 60 Sitzungen narbenlose Heilung des Lupus, Aufhellung der beiden Corneae, so daß Patient stundenweite Wege allein zurücklegen konnte. Dieser Erfolg muß zu weiteren Behandlungen anspornen, zumal ja die Besserung des Augenleidens allein natürlich einen viel kürzeren Aufwand erfordert haben würde.

Dieses mein Resultat deckt sich auch mit den Versuchen von Hertel und Heß, auf Grund deren ich ebenfalls eine günstige trophische Beeinflussung mindestens der Linsenschichten annehmen möchte. Wahrscheinlich eignen sich die kurzwelligen Strahlen auch noch zur Behandlung anderer Augenkrankheiten.

1906 ließ Eversbusch therapeutische Versuche über Phototherapie anstellen, deren

Ergebnisse in der I.-D. von Koch wiedergegeben sind. Koch berichtet darin über 20 derartige in der Augenklinik behandelte Fälle, welche in meist günstiger Weise, namentlich durch erhebliche Verbesserung der Sehschärfe verliefen. Es handelt sich dabei um folgende Krankheiten:

1 Fall von Keratitis glaukomatosa,
6 Fälle von Keratitis parenchymat., darunter 1 luetica hered.,
2 Fälle von Keratitis phlyktaenul. (Kinder von 6—16 Jahren),
1 Fall von Keratitis profunda,
1 „ „ „ trachomatosa,
3 Fälle von Ulcus corneae,
4 „ „ Macula corneae,
2 „ „ Descemetitis.

Die Bestrahlung wurde täglich zweimal, morgens und abends, mit einer gewöhnlichen elektrischen Birne von ca. 20 Kerzenstärken vorgenommen. Die Einwirkung auf das erkrankte Auge dauerte jedesmal 5 Sekunden. Dann schaltete man eine kleine Pause ein, bis sich die Pupille wieder erweitert hatte, um dann neuerdings wieder zur Contraction gebracht zu werden. Das wurde etwa 15—20 mal hintereinander wiederholt.

Verfasser erzielte damit fast regelmäßig ganz eklatante Erfolge, die Trübungen hellten sich auf und damit Hand in Hand ging eine erhebliche Verbesserung der Sehschärfe. Eine Ausnahme bildete eigentlich nur der Fall V von Keratitis interstit. luetica.

Herr Professor Dr. Eversbusch übertrug mir die Aufgabe, weitere Versuche mit der gegebenen Behandlungsmethode anzustellen, und ich möchte nicht versäumen, ihm an dieser Stelle bereits für die freundliche Ueberlassung dieser Arbeit meinen besten Dank zu sagen.

I. Fall.

Wecker Hans, 19 Jahre alt.

Anamnese:

Patient gibt an, daß sein Sehvermögen seit November 05 ohne eine ihm bekannte Ursache bedeutend abgenommen habe. Zuerst begann das linke Auge und nach etwa zwei Monaten auch das rechte schlechter zu werden. Damals war seine Sehkraft sehr schwach, so daß sein rechtes Auge nur in 2 m, sein linkes in 4 m Entfernung Finger zählen konnte. Er kam in die Augenklinik und wurde verschiedenen Behandlungen unterstellt (Atropin, Stauung, Wärme etc.), jedoch ohne auffallende Besserung.

Status praesens:

Rechtes Auge: Das Parenchym der Hornhaut ist diffus häufig getrübt, besonders stark in der temporalen Hälfte. In mäßiger Zahl treten feine Gefäße von der Peripherie herkommend in diese Trübung ein. Die Oberfläche der Hornhaut ist glatt und zeigt mäßige pericorneale, ciliare Injektion. Conjunctiva tarsi ist gerötet. Die Pupille ist ohne Befund und reagiert prompt auf Lichteinfall.

Linkes Auge: Es bietet ganz ähnliche

Symptome wie das rechte Sehorgan, hauptsächlich eine diffuse, hauchige Trübung, deren größte Intensität sich auf die Centralgegend beschränkt, während die peripheren Teile davon frei bleiben.

V. c. R: $^5/_{50}$, L: $^5/_{35}$ p.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Therapie: Bestrahlung.

15. III. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{50}$, L $^5/_{35}$
Nach „ = R $^5/_{35}$, L $^5/_{35}$

17. III. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{35}$, L $^5/_{35}$
Nach „ = R $^5/_{25}$p, L $^5/_{25}$p

19. III. Pericorneale, ciliare Injektion ist etwas verschwunden.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{25}$, L $^5/_{35}$
Nach „ = R $^5/_{20}$p, L $^5/_{25}$p

22. III. Die Trübungen auf beiden Augen haben nach und nach gut aufgehellt.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{20}$p, L $^5/_{25}$p
Nach „ = R $^5/_{20}$, L $^5/_{25}$p

24. III. Der Patient hat seit gestern Abend Kopfschmerz.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{25}$, L $^5/_{25}$p
Nach „ = R $^5/_{20}$p, L $^5/_{25}$p

28. III. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{20}$, L $^5/_{25}$p
Nach „ = R $^5/_{15}$p, L $^5/_{20}$

30. III. Der Patient gibt an, daß er gestern Abend nicht gut schlafen könnte und er fühlt heute noch Kopfschmerz.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{20}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{20}$, L $^5/_{25}$

2. IV. Pericorneale, ciliare Injektion fast ganz verschwunden, und feine Gefäßchen, welche in die Trübung der beiden Augen von der Peripherie eintreten, haben deutlich abgenommen.

V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$

6. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$

10. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{25}$

12. IV. Seit einigen Tagen ist der Befund des linken Auges fast gleich, aber im rechten bemerkt man, daß die Trübung deutlich heller geworden ist.

V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{15}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{25}$

17. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{10}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$

19. IV. Die Hyperämie der Conjunctiva tarsi hat deutlich abgenommen. Die anderen Erscheinungen sind ziemlich gleich.

V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{10}$, L $^5/_{25}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$

21. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$

25. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$
Nach „ = R $^5/_{10}$, L $^5/_{20}$

23. V. Seit einem Monate habe ich den Patienten nicht gesehen; die Trübung

hat an beiden Augen inzwischen wieder zu-, die Sehkraft abgenommen.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{35}$, L $^5/_{35}$
Nach „ = R $^5/_{35}$, L $^5/_{35}$
29. V. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{25}$p, L $^5/_{35}$
Nach „ = R $^5/_{25}$, L $^5/_{25}$p
1. VI. Die Trübungen der beiden Augen begannen sich aufzuhellen.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{25}$, L $^5/_{25}$p
Nach „ = R $^5/_{20}$, L $^5/_{20}$
6. VI. V. c. Vor Bestrahlung = R $^5/_{20}$, L $^5/_{20}$
Nach „ = R $^5/_{20}$, L $^5/_{20}$
2. VII. Leider hatte ich wieder etwa einen Monat lang keine Gelegenheit, den Patienten zu sehen. In der Zwischenzeit hat sich die Trübung, die im Centrum der Cornea sich befindet, verdichtet, und die in diese einlaufenden Gefäßchen sind wieder zahlreicher geworden. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger 4 m, L $^5/_{50}$. Nach der Bestrahlung = R $^5/_{50}$, L $^5/_{50}$.
7. VII. V. c. R $^5/_{50}$, L $^5/_{50}$. Heute anstatt Bestrahlung Einträufelung von T. opii.
9. VII. V. c. R $^5/_{50}$, L $^5/_{50}$. T. opii.

II. Fall.

Peter Stange, 10 Jahre alt.

Anamnese:

Patient bemerkte seit anfangs Februar dieses Jahres eine allmähliche Abnahme seiner Sehkraft. Der Prozeß begann am rechten Auge

und ergriff erst nach einiger Zeit das linke Sehorgan.

Status praesens:

Linkes Auge: Die Hornhautoberfläche ist besonders in den centralen Partien punktförmig gestichelt und das Parenchym diffus getrübt; die peripheren Zonen sind hiervon relativ frei geblieben. Von oben und unten sprossen tiefliegende Gefäße in einem Umkreise von 3—4 mm in die getrübten Partien ein und erreichen manchmal sogar den Pupillenrand. Heftige Photophobie und Epiphora: pericorneale, ciliare Injektion. Die Iris ist mittelweit und reagiert prompt auf Lichteinfall.

Rechtes Auge: Die Trübung der Hornhautmitte ist bedeutend geringer als links und beträgt davon nur etwa ein Viertel. Auch hier sieht man von oben und unten hereinsprossende Gefäße, welche nur ein Drittel der Hornhautoberfläche frei lassen.

V. c. R $^{5}/_{20}$, L $^{5}/_{35}$.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Behandlung: Bestrahlung.

14. III. V. c. Vor Bestrahlung = R $^{5}/_{20}$, L $^{5}/_{35}$
Nach „ = R $^{5}/_{20}$, L $^{5}/_{35}$

17. III. V. c. Vor Bestrahlung = R $^{5}/_{20}$, L $^{5}/_{25}$
Nach „ = R $^{5}/_{20}$, L $^{5}/_{20}$

19. III. Die linke Hornhautoberfläche hat sich in erheblichem Maße bereits geglättet und im ganzen Bereiche deutlich aufgehellt. Die Zahl der Gefäße ist be-

deutend geringer geworden. Auf dem rechten Auge bestehen alle Erscheinungen nach dem letzten Befund unverändert fort.

V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{20}$, $L\,^{5}/_{15}\,p$
Nach „ = $R\,^{5}/_{20}$, $L\,^{5}/_{15}$

22. III. V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{20}$, $L\,^{5}/_{15}\,p$
Nach „ = $R\,^{5}/_{20}$, $L\,^{5}/_{15}$

28. III. Beiderseits keine Veränderung.
V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{20}$, $L\,^{5}/_{15}$
Nach „ = $R\,^{5}/_{15}$, $L\,^{5}/_{10}\,p$

30. III. V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{15}\,p$, $L\,^{5}/_{10}\,p$
Nach „ = $R\,^{5}/_{15}$, $L\,^{5}/_{10}$

2. IV. Die Trübungen haben sich auf beiden Augen wiederum deutlich aufgehellt, die pericorneale und ciliare Injektion verschwindet immer mehr.
V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{10}\,p$, $L\,^{5}/_{10}$
Nach „ = $R\,^{5}/_{10}$, $L\,^{5}/_{7,5}$

6. IV. In dem Parenchym der linken Hornhaut sieht man nur noch schwach angedeutet, büschelförmig angeordnete Gefäße verlaufen.
V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{10}\,p$, $L\,^{5}/_{10}$
Nach „ = $R\,^{5}/_{10}$, $L\,^{5}/_{10}$

9. IV. Epiphora und Lichtscheu sind vermindert, und in gleicher Weise haben sich die anderen Symptome erheblich gebessert.
V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{10}$, $L\,^{5}/_{10}$
Nach „ = $R\,^{5}/_{10}$, $L\,^{5}/_{7,5}$

12. IV. V. c. Vor Bestrahlung = $R\,^{5}/_{10}$, $L\,^{5}/_{7,5}\,p$
Nach „ = $R\,^{5}/_{7,5}\,p$, $L\,^{5}/_{7,5}$

15. IV. Die Gefäße, die in getrübten Partien gewesen sind, sind fast verschwunden.
V. c. Vor Bestrahlung = R $^{5}/_{7,5}$ p, L $^{5}/_{7,5}$
Nach „ = R $^{5}/_{7,5}$, L $^{5}/_{7,5}$
22. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^{5}/_{7,5}$, L $^{5}/_{7,5}$
Nach „ = R $^{5}/_{7,5}$, L $^{5}/_{7,5}$
25. IV. V. c. Vor Bestrahlung = R $^{5}/_{7,5}$, L $^{5}/_{7,5}$
Nach „ = R $^{5}/_{5}$ p, L $^{5}/_{7,5}$
(bei trübem Wetter). Beim Verlassen sind Lichtscheu und Epiphora ganz verschwunden, nur in der Cornea kann man ein ganz kleines trübes Fleckchen entdecken, ebenso sind die von der Peripherie gegen den ehemaligen Entzündungsherd im Centrum der Cornea ziehenden Gefäße fast völlig verschwunden.

III. Fall.

Franz Xaver Ramsel, 11 Jahre alt.

Anamnese:

Patient gibt an, daß seit etwa drei Monaten die Sehkraft seines rechten Auges allmählich, aber deutlich abgenommen habe.

Status praesens:

In der Mitte der Hornhaut des rechten Auges sitzt in den tieferen Schichten eine Trübung, welche an verschiedenen Stellen bald intensiv, bald weniger deutlich hervortritt. Außerdem finden sich in den peripherischen Partien der Cornea einzelne kleine wolkenförmige trübe Flecken, die Oberfläche der Horn-

haut selbst ist glatt, die Bindehaut des Augapfels etwas hyperämisch; keine ciliare Injektion. Die Pupille ist ohne pathologischen Befund und reagiert prompt. Geringe Epiphora.

V. c. $^5/_{25}$.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Behandlung: Bestrahlung.

15. III. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{25}$
Nach „ „ = $^5/_{25}$

17. III. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{25}$
Nach „ „ = $^5/_{20}$

23. III. Die kleinen wolkenförmigen Flecken, welche in der Peripherie der Cornea sitzen, hellen sich etwas auf.
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{15}$ p
Nach „ „ = $^5/_{15}$ p

25. III. Gestern Atropin
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{15}$
Nach „ „ = $^5/_{10}$ p

29. III. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{15}$
Nach „ „ = $^5/_{10}$

1. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{15}$
Nach „ „ = $^5/_{10}$ p
Atropinstaar geht weg. Sehr dunkles Wetter.

3. IV. Die Trübung in der tieferen Schichte der Cornea ist überall hell geworden.
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{10}$
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$ p

6. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{10}$
Nach „ „ = $^5/_{10}$

8. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{7,5}$ p
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$
11. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{10}$
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$ p
(bei dunklem Wetter).
15. IV. Die Trübung in der Peripherie ist deutlich hell geworden, aber im Centrum sitzt sie noch ziemlich intensiv.
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{7,5}$ p
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$
17. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{7,5}$
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$
23. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{7,5}$
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$

IV. Fall.

Meier Marie, 13 Jahre alt.

Anamnese:

Das Kind gibt an, daß sein Sehvermögen auf dem linken Auge seit etwa 4 Wochen schwach geworden sei, ohne daß es sich dafür eine Ursache denken könnte. Schmerzen bestanden nicht, dagegen etwas Lichtscheu.

Status praesens:

In den centralen Partien, etwa 1 mm vom unteren Rand der Pupille entfernt, sitzt eine wolkenförmige Trübung in den tieferen Schichten der Hornhaut. Die Conjunctiva tarsi ist etwas gerötet und es zeigt sich geringe ciliare Injektion. Die Pupille ist ohne patholog. Befund und reagiert prompt. Die Iris normal.

V. c. = $^5/_{25}$.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Therapie: Bestrahlung.

15. III. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{25}$
Nach „ „ = $^5/_{20}$

27. III. Die Trübung ist deutlich hell und klein geworden. Lichtscheu nicht mehr vorhanden.
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{15}$
Nach „ „ = $^5/_{10}$ p

7. IV. Die Trübung ist weiter sehr schwach und klein geworden.
V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_{10}$
Nach „ „ = $^5/_{7,5}$

22. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_5$
Nach „ „ = $^5/_5$

25. IV. V. c. Vor der Bestrahlung = $^5/_5$
Nach „ „ = $^5/_4$ p
Das Parenchym der Cornea wurde deutlich klar und man kann nur eine hirsekorngroße, kaum sichtbare, schwache Trübung an der etwa 1 mm von der Pupille entfernten Stelle sehen.

V. Fall.

Gründl Johann, 26 Jahre alt. Schlosser.

Anamnese:

Im Dezember 1906 machte Patient eine Augenentzündung durch; er war damals durch ärztliche Behandlung ziemlich gut geheilt, es ging bald wieder soweit, daß er arbeiten konnte. Seit einigen Tagen klagt er über erneute Entzündung beider Augen (angeblich seit

13. Mai 1907). Er stand bisher in poliklinischer Behandlung, mußte jedoch dann aufgenommen werden, da sich sein Zustand nicht besserte; am 26. Juni kam er wieder in die Poliklinik, nachdem er 15 Tage im Hospital gewesen war.

Status praesens:

Rechtes Auge: Im Parenchym der Cornea sitzt eine diffuse wolkige Trübung, welche central am intensivsten ist, gegen die Peripherie zu schwächer wird. Die Oberfläche der Hornhaut ist glatt. Ciliare Injektion findet sich nicht, jedoch ist die Conjunctiva bulbi injiciert, zahlreiche feinste Gefäßchen sieht man von der Peripherie der Hornhaut gegen die Mitte der Pupille zu verlaufen und zwar medialwärts stärker als lateral. Die Pupille ist mittelweit (Atropin), reagiert schlecht auf Lichteinfall. Keine Lichtscheu, keine Epiphora.

V. c. Finger 3 m.

Linkes Auge: Bietet im allgemeinen den gleichen Befund wie das andere Sehorgan; zieht man eine Diagonale von oben innen nach unten außen, so erscheint das obere laterale dreieckige Feld intensiver getrübt als das innere untere. Im Centrum der Cornea findet sich ein dichter Flecken, der durch Confluenz kleiner Fleckchen entsteht. Die Gefäße, die von der Peripherie der Hornhaut nach dem Centrum einlaufen, sind hier zahlreicher

als anderswo. Sonst überall ähnliche Erscheinungen.

V. c. Finger 3 m ($+3\,D = {}^{5}/_{50}$).

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Therapie: Bestrahlung, warme Umschläge.

1. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L Finger in 3 m ($+3\,D = {}^{5}/_{50}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L Finger in 3 m ($+3\,D = {}^{5}/_{50}$).
8. VII. Patient war seit 2. Juli in seiner Heimat, deshalb keine Bestrahlung in dieser Zeit. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L Finger in 3 m ($+3\,D = {}^{5}/_{50}$). Nach der Bestrahlung dieselben Zahlen.
9. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L Finger in 4 m ($+3\,D = {}^{5}/_{50}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L ${}^{5}/_{50}$ ($+3\,D = {}^{5}/_{35}$).
11. VII. Im allgemeinen bemerkte man keine deutliche Veränderung, doch wurde die Reaktion der Iris der beiden Augen etwas prompter, indem die Entzündung der letzteren zurückging und die Atropinstarre abnahm. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L Finger in 4 m ($+3\,D = {}^{5}/_{35}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L ${}^{5}/_{50}$ ($+3\,D = {}^{5}/_{25}\,p$).
12. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L ${}^{5}/_{50}$ ($+3\,D = {}^{5}/_{35}$). Nach der

Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{50}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$ p).

13. VII. In beiden Augen ist die Zahl der Gefäße geringer geworden. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 3 m; L $^{5}/_{50}$ (+ 3 D = $^{5}/_{35}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{50}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$).

15. VII. Der Zustand des rechten Auges ist unverändert, im linken ist Besserung eingetreten, indem die Trübung an der oberen Außenseite sich deutlich aufgehellt hat. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{35}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{35}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$).

16. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{35}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$ p). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{25}$ (+ 3 D = $^{5}/_{20}$ p).

17. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{35}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$). Nach der Bestrahlung = R Finger 4 m; L $^{5}/_{25}$ (+ 3 D = $^{5}/_{20}$ p).

18. VII. Die Trübung des linken Auges ist deutlich hell geworden, nicht nur in der oberen Außenseite, sondern auch in der unteren Peripherie, und die Trübungsgrenze ist sehr klar ausgeprägt. Pat. sagt, daß er seit einigen Tagen die Zeitung lesen kann. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^{5}/_{25}$ (+ 3 D = $^{5}/_{25}$). Nach der Bestrahlung

= R Finger in 4 m; L $^5/_{25}$ p (+ 3 D = $^5/_{20}$ p).

20. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{35}$ (+ 3 D = $^5/_{25}$). Nach der Bestrahlung = R Finger 4 m; L $^5/_{25}$ (+ 3 D = $^5/_{20}$ p).

21. VII. Man bemerkt, daß die Trübung des rechten Auges von der Peripherie gegen das Centrum nach und nach abnimmt. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{25}$ (+ 3 D = $^5/_{20}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{20}$ p (+ 3 D = $^5/_{15}$ p).

22. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{25}$ (+ 3 D = $^5/_{20}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4,5 m; L $^5/_{20}$ p (+ 3 D = $^5/_{15}$ p).

23. VII. Die Trübungen der beiden Augen hellen sich immer mehr. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{25}$ (+ 3 D = $^5/_{20}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4,5 m; L $^5/_{20}$ p (+ 3 D = $^5/_{15}$).

24. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4,5 m; L $^5/_{25}$ (+ 3 D = $^5/_{15}$). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4,5 m; L $^5/_{20}$ p (+ 3 D = $^5/_{15}$).

25. VII. Die Trübung des linken Auges hellt deutlich auf und verkleinert sich. V. c. Vor der Bestrahlung = R Finger in 4,5 m; L $^5/_{20}$ (+ 3 D = $^5/_{15}$ p). Nach der Bestrahlung = R $^5/_{50}$; L $^5/_{15}$ (+ 3 D = $^5/_{10}$ p).

26. VII. Patient hat gestern Nachmittag etwas gearbeitet. Die Conjunctiva tarsi isi hyperämisch. V. c. Vor Bestrahlung = R Finger in 4m; L $^5/_{20}$ (+3D=$^5/_{15}$p). Nach der Bestrahlung = R Finger in 4 m; L $^5/_{20}$ (+3D=$^5/_{15}$).

27. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = R $^5/_{50}$; L $^5/_{20}$ (+3D=$^5/_{15}$). Nach der Bestrahlung = R $^5/_{50}$; L $^5/_{20}$ (+3D=$^5/_{10}$p).

VI. Fall.

Virl Alois, 22 Jahre alt.

Anamnese:

Patient hatte mit 10 und 16 Jahren Lungenentzündung gehabt, von November 1906 bis Mai 1907 hatte er Gelenkrheumatismus durchgemacht. Er hatte früher sehr gesunde Augen. Seit dem 17. Juni klagt er über schlechtes Sehen am rechten Auge; außerdem über Schmerzen während der Nacht, weshalb er am 26. Juni in die Klinik aufgenommen wurde.

Status praesens:

Rechtes Auge: Rötung und Schwellung der Conjunctiva tarsi mit starker conjunctivaler wässeriger Sekretion; heftige pericorneale gemischte Injektion. Die Hornhaut erscheint in ihrem ganzen Umfang etwas verkleinert, von außen schiebt sich über die ganze Fläche, nasal nur ein schmales Kreissegment etwas freilassend, eine dichte parenchymatöse Trübung, deren Saturation an den äußeren Cornealrändern am stärksten ist und gegen den nasalen

Teil etwas abnimmt. Temporal sprossen vom Hornhautlimbus reichlich Gefäße ein, die jedoch nicht über den Limbus hinübergehen. Das Hornhautepithel ist über die ganze Ausdehnung der infiltrierten Partien gestippt. Kammer ist etwas seicht, Kammerwasser trüb, Irisgewebe stark hyperämisch und geschwellt. Pupille eng, Reaktion sehr träge. Einblick vollkommen verschleiert; kein rotes Licht, starke Photophobie und Epiphora.

Diagnose: Keratitis parenchymatosa.

Behandlung: Atropin. Warme Umschläge.

26. VI. Status idem. Pupille erweitert sich fast gar nicht. Stauungsbinde am Halse (10 Minuten lang).

27. VI. Alle Erscheinungen sind ziemlich gleich. Stauungsbinde (20 Minuten). Lineare Kauterisation in der Uebergangsfalte.

29. VI. Die Zahl der Gefäße nahm deutlich zu. V. c. Handbewegung in 20 cm.

1. VII. Hetolinjektion 1% 1 Spritze.

3. VII. Patient hat heftige Schmerzen. Atropin und warme Umschläge.

9. VII. Von heute ab Bestrahlung. V. c. Vor der Bestrahlung = Handbewegung in 30 cm; nach der Bestrahlung = Hbw. in 30 cm.

11. VII. Die Gefäße in der tieferen und in der oberen Schichte, welche von der Peri-

pherie radial einlaufen, nehmen deutlich zu. V. c. Vor der Bestrahlung = Hdbew. in 30 cm; nach der Bestrahlung = Hdbew. in 30 cm.

12. VII. Heute ist die Cauthoplastik gemacht.

16. VII. Die Gefäße nehmen etwas ab, besonders an der unteren Außenseite. Hetolinjektion, nicht Bestrahlung. V. c. Vor der Bestrahlung = Hdbew. in 1,5 m; nach der Bestrahlung = Hdbw. in 1,5 m.

20. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = Hdbew. in 2 m; nach der Bestrahlung = Hdb. in 2,5 m.

24. VII. Die Trübung der tieferen Schichte hellt sich gut auf. V. c. Vor der Bestrahlung = Finger in 3 m; nach der Bestrahlung = Finger in 3,5 m.

25. VII. Die Gefäße der Oberfläche nehmen deutlich ab. V. c. Vor der Bestrahlung = Finger in 3 m; nach der Bestrahlung = Finger in 4 m.

27. VII. V. c. Vor der Bestrahlung = Finger in 4 m; nach der Bestrahlung = Finger in 4 m. Entlassung des Patienten.

Die Wirkung der Bestrahlung bei Keratitis parenchymatosa ist sehr günstig, wie der Erfolg der angegebenen Krankheitsfälle zeigt. Sie tritt besonders deutlich beim II. und IV. Fall zutage, obwohl ich nur Bestrah-

lung anwandte, ohne irgend eine andere Hilfsmethode zu benützen. Diese Erfolge zeigen, daß die Bestrahlung ebenso einfach in ihrer Anwendung wie relativ sicher wirkend ist. Auf jeden Fall steht die Bestrahlung hinter keiner anderen Methode zurück, ja in den meisten Fällen wird man sogar behaupten können, daß der Vergleich sehr zu ihren Gunsten ausfällt. Bei zu Beginn nicht vernachlässigten Erkrankungen, besonders wenn keine ungünstig beeinflussende Nebenkrankheit vorhanden ist, ist die Wirkung der Bestrahlung schon nach kurzer Behandlung deutlich wahrzunehmen. Sind die Leiden schon veraltet, so erweist sich diese Methode, gleich allen anderen, nicht zuverlässig, aber es ergibt sich immerhin eine mehr oder minder erfreuliche Besserung, was durch die angegebenen Krankheitsfälle dargetan wird.

Es drängt sich uns nun eine andere wichtige Frage auf, nämlich die, welcher Art die Einwirkung der Bestrahlung auf die Hornhaut ist. Chemische Strahlen, mit welchen Widmark und andere Versuche anstellten, können dabei nicht in Betracht kommen. Die kurze Dauer der Bestrahlung ermöglicht keine große Wirkung und auch Widmark gibt zu, daß die chemischen Strahlen nur dann eine nennenswerte Einwirkung auf die Hornhaut erzielten, wenn er eine intensive und lange währende Beleuchtung in Anwendung brachte. Ein beträchtlicher Teil der chemischen Strahlen wird übrigens von der Glasscheibe

vor der Beleuchtungslampe absorbiert. Daß ferner die sichtbaren Strahlen keine große Einwirkung erzeugen, erhellt abermals aus Widmarks Versuchen, von welchen uns der Gelehrte sagte, daß er sogar bei langer und heftiger Lichteinwirkung nach Ausschluß von chemischen und Wärmestrahlen nicht fähig war, auch nur die geringste entzündliche Reaktion auf der Hornhaut, Bindehaut oder Iris hervorzurufen. Schwerer fällt die Wärme in die Wagschale. Dieselbe wird vor allem durch die überroten Strahlen hervorgebracht, welche von der Lampe in ziemlich hohem Grade ausstrahlen. Bei Hornhauterkrankungen vermag nun aber die Wärme ziemlich viel, denn sie erzeugt eine Erweiterung der Bindehautgefäße, besonders in dem die Hornhaut umgebenden Randschlingnetz und dadurch tritt dann eine reichlichere Saftdurchströmung in der Cornea ein. Die Oxydationsprozesse werden angeregt und der Stoffwechsel wird beschleunigt und vermehrt. Es wäre jedoch unrichtig, wollte man den Wärmestrahlen die Hauptbedeutung zuschreiben, denn bei vielen Versuchen, in welchen Wärme auf andere Weise zur Anwendung kam, war die Wirkung keineswegs ebenso günstig wie bei der Bestrahlung, bei einigen Fällen war das Resultat sogar ein ganz negatives.

Die Erfolge der Behandlungen durch Bestrahlung sind wohl, wie Koch annahm, in erster Linie dem erhöhten Flüssigkeitswechsel der Vorderkammer zu danken, welcher durch

die häufige Pupillenkontraktion verursacht wird. Außer einer reichlichen Absonderung, welche durch die Sphinkterkontraktion begünstigt wird, sorgt auch eine energische Lüftung des Kammerwinkels für eine ungehinderte Abfuhr (cfr. Koch). Unter der Beleuchtung beim Zeiß'schen Cornealmikroskop verschwinden teilweise die Präcipitate der Descemeti'schen Membran bei Cyklitis serosa, wieder ein Beweis, daß in der Vorderkammer ein reger Flüssigkeitswechsel vor sich gegangen ist.

Daß bei Cyklitis von einer Behandlung durch Bestrahlung abgeraten werden muß, ist selbstverständlich. Es würde dadurch eine Anschoppung, ein Impedimentrin medications geschaffen werden. Es dürfte also nach den angegebenen Mitteilungen und vorgenommenen Versuchen klar sein, daß an Stelle der cornealen Paracentese bei Cornealleiden die Bestrahlung treten kann, denn beide bewirken das gleiche: einen gesteigerten Flüssigkeitswechsel.

Um die oben beschriebene Tatsache zu beweisen, habe ich folgende Tieruntersuchungen ausgeführt:

1. Wenn man in die Ohrenvene des Kaninchens eine Fluorestinlösung 1 Spritze injiciert (Fluorestin 2,0 Natr. carb. 2,0 Aqua des. 10,0), so bemerkt man, daß nach einigen Minuten in die Vorkammer der beiden Augen dieser Farbstoff eintritt, anfangs in die oberen Kammerwinkel und dann dringt er weiter nach unten und es zeigt sich dann allmählich eine

Linie, welche sich mehr und mehr ausdehnt. Beleuchtet man unmittelbar vor und während der Dauer der Injektion das eine Auge mit der elektrischen Lampe, so dringt der Farbstoff schneller in dieses Auge, als in das andere. Bei längerer Dauer der Bestrahlung bemerkt man, daß in dem beleuchteten Auge der Farbstoff nach 15 Minuten am intensivsten wird und nach einer Stunde verschwunden ist, während man in dem nichtbestrahlten Auge den Farbstoff noch deutlich sehen kann.

2. Mit demselben Kaninchen machte ich das gleiche Experiment, mit dem Unterschiede, daß ich nur die Hälfte der Pravaz'schen Injektionsspritze injicierte. Ich machte dabei die folgenden Wahrnehmungen: In das beleuchtete Auge kam der Farbstoff nach einer Minute und war nach 1 Stunde 25 Minuten ganz verschwunden, während er in dem anderen erst nach $1^1/_2$ Minuten sichtbar wurde und nach 1 Stunde 30 Minuten noch deutlich wahrzunehmen war, obgleich er mehr oder weniger abnahm.

3. Mit einem anderen Kaninchen machte ich dasselbe Experiment und diesmal injicierte ich nur ein Drittel der Spritze. In dem beleuchteten Auge bemerkte man den Farbstoff nach 50 Sekunden in der Vorderkammer, nach 10 Minuten war er am intensivsten, nach 15 Minuten begann die Absorbierung und nach 35 Minuten war er ganz verschwunden; in dem anderen Auge hingegen bemerkte man den Farbstoff nach 1 Minute, nach 15 Minuten war

er am intensivsten und nach 40 Minuten bemerkte man noch eine mittelstarke Färbung.

4. Ich nahm mit einem Kaninchen folgendes Experiment vor, das ich dreimal wiederholte und jedesmal das gleiche Resultat erzielte:. In das eine Auge träufelte ich Atropin, um in dem Sphinkter der Iris eine Lähmung zu bewirken. Nachdem die Pupille erweitert war und keine Reaktion mehr aufwies, beleuchtete ich dieses Auge mit der elektrischen Lampe. Es war keine auffallende Erscheinung wahrzunehmen; das mit Atropin beträufelte Auge unterschied sich nicht von dem anderen und in beiden Augen zeigte sich der Farbstoff in gleichem Grade.

5. In die Vene des einen Kaninchens injicierte ich Fluorestinlösung und beleuchtete das eine Auge ohne Unterbrechung 30 Minuten lang mit der elektrischen Lampe, um die Wirkung der Wärme wahrzunehmen. Aber ich konnte keine andere Erscheinung im Vergleiche mit dem anderen, nichtbeleuchteten Auge feststellen. Es war nur zu bemerken, daß der Farbstoff in beiden Augen im gleichen Grade abnahm.

Anm. Ich maß sodann die Wärmekraft der elektrischen Lampe. Das Ergebnis war folgendes: Wenn man die Bestrahlung in Abständen von 5 Sekunden eintreten ließ, so stieg das Thermometer während 2 Minuten von 36,5° bis 37,5°. Geschah sie hingegen ohne Unterbrechung, so zeigte sich eine Wärmezunahme

bis zu 39,7°, obwohl die Bestrahlung nur 30 Sekunden dauerte.

Durch die von mir geübte Beleuchtung des Auges wurden, wie ich oben mitteilte, in Fällen frischer und älterer Keratitis parenchymatosa auffallende Aufhellungen erzielt, deren Ursache nach meiner Annahme in einem gesteigerten Flüssigkeitswechsel zu suchen ist. Während ich in den meisten Fällen dauernde Erfolge erzielte, ergab sich in dem von mir mitgeteilten ersten Fall, bei dem auch, wie bemerkt, früher die verschiedensten Methoden ohne Erfolg angewendet wurden, eine zwar bedeutende, jedoch nicht nachhaltige Aufhellung des getrübten Parenchyms. Ich komme also ebenso wie Koch zu dem Schluß, daß in der Beleuchtung von Hornhauttrübungen (frischen Infiltraten und älteren Narben) ein neues, brauchbares Hilfsmittel gegeben ist, welches in vielen, ja den meisten Fällen erfreuliche Resultate ergibt, jedoch muß andererseits betont werden, daß die Bestrahlung kein Mittel ist, welches als Allheilmittel zu betrachten wäre und in allen Fällen dauernde Erfolge erzielte.

Zum Schlusse möchte ich der angenehmen Pflicht nachkommen, Herrn Prof. Dr. Eversbusch für die Anregung und Ueberlassung der Arbeit, sowie Herrn Privatdozent Dr. Lehmann, Oberarzt an der hiesigen Augenklinik, für die liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung derselben meinen innigsten Dank auszusprechen.

Literaturangabe.

1. D. E. Sulzer: Traitement des Opatites cornéennes par les agents physiques. Annales D. oculistione November 1906.
2. H. Strebel: Lichttherapie in der Augenheilkunde. Klinische therapeutische Wochenschrift. Nov. 1903.
3. Widmark E. J.: Ueber den Einfluss des Lichtes auf die vorderen Medien des Auges. Skandinavisches Archiv für Physiologie Bd. I.
4. Ludwig Koch: Behandlung von Augenkrankheiten durch Bestrahlung mit der elektrischen Glühlampe. I. D. München 1906.
5. M. Ohlemann: Die neueren Augenheilmittel 1902.
6. Lortet und Genond: Ein sehr einfacher Apparat für die Anwendung der phototherapeutischen Methode Finsens. Therapeut. Monatshefte Oktober 1901.
7. S. Bang: Ueber Lichttherapie. Medizinische Wochenschrift. Oktober 1901.
8. Axmann: Uviolbehandlung und Augenkrankheiten. Deutsche Medizinische Wochenschrift. Januar 1907 und 1906, Nr. 15. Münchener Wochenschrift 1905, Nr. 36.
9. Hertel und Hess: Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell die chemisch wirksamen. Zeitschrift für allgemeine Physiologie. 4. 1904.

Lebenslauf.

Verfasser, Jun Kubota, wurde am 15. Juli 1873 geboren als Sohn des verstorbenen Gutsbesitzers Zenzo Shimoi zu Jida, Kreis Nagano-ken in Japan, und wurde vor 10 Jahren als Adoptivsohn von Manjiro Kubota angenommen. Nach Absolvierung des Gymnasiums zu Nagano im Jahre 1890 bezog er die Medizinische Akademie zu Tokio, woselbst er bis zum Ende seiner Studien verblieb. April 1896 wurde ihm die ärztliche Approbation erteilt. Darauf fungierte er 2 Jahre lang als Assistent von Prof. Kohno und 4 Jahre lang als Krankenhausarzt in Formosa und besuchte vom September 1905 bis August 1906 die medizinische Abteilung der Universität von Tokio. Sodann begab er sich im Oktober 1906 nach München, um an der hiesigen Universität sein Studium zu vervollkommnen.